

⑩日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭53—86033

⑫Int. Cl.²

識別記号

⑬日本分類

庁内整理番号

⑭公開 昭和53年(1978)7月29日

A 01 N 9/12

30 F 371.221

6516—49

A 01 N 9/22

30 F 932

7349—49

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 12 頁)

⑮除草剤

⑯発明者 石塚一郎

大阪府豊能郡東能勢村大字吉川
15の542

⑰特 願 昭52—126454

⑱出 願 昭49(1974)9月4日

同

杉田実男

(手続補正書提出の日)

池田市畑町619の6

⑲発明者 行永寿二郎

⑳出 願 人 塩野義製薬株式会社

草津市草津2の4の41

大阪市東区道修町3丁目12番地

同

炭本信三郎

㉑代理人 弁理士 岩崎光隆

大阪市東住吉区湯里町2の126

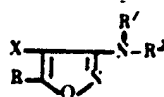
明 細 書

1. 発明の名称

除草剤

2. 特許請求の範囲

一般式



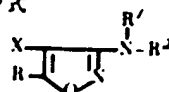
〔式中、Rは水素、アルキル基(シクロアルキル基を含む、以下同様)またはアリール基; R'は水素またはアルキル基; R²はアルキル基、 $-\text{CON} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}^2 \end{smallmatrix}$ で表わされる基(ただし、R'およびR²は各々水素、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基、アリール基、アルキルチオ基またはアルコキシ基を表わすか、あるいはR'およびR²は互いに直接もしくはヘテロ原子を介して結合し、含窒素環を形成してもよい。)または $-\text{COYR}^2$ で表わされる基(ただし、R'はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基またはアリール基、Yは酸素または硫黄を表わす。)〕、Xは水素、アルキル基またはハロゲンを表わす、ただし、

RとXとは互いに連結してアルキレン基を形成してもよく、また、R、R'、R²、R²、R²またはR²で表わされる各炭化水素基上にはアルキル基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基、シアノ基およびハロゲンから選ばれた1種以上の置換基が存在してもよい。〕

で表わされる化合物1種以上を有効成分として含有する除草剤。

3. 発明の詳細な説明

本発明は一般式



(I)

〔式中、Rは水素、アルキル基またはアリール基; R'は水素またはアルキル基; R²はアルキル基、 $\text{CON} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}^2 \end{smallmatrix}$ で表わされる基(ただし、R'およびR²は各々水素、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基、アリール基、アルキルチオ基またはアルコキシ基を表わすか、あるいはR'およびR²は互いに直接もしくはヘテロ原子を介して結合し、含窒素環を形成してもよい。)または $-\text{CON} \begin{smallmatrix} \text{R}' \\ \text{R}^2 \end{smallmatrix}$ で表わされる基(ただし、R'はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アッルキル基またはアリール基、Yは酸素または硫黄を表わす。)〕、Xは水素、アルキル基またはハロゲンを表わす、ただし、

わされる基(ただし、R²はアルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アラルキル基またはアリール基、Yは酸素または硫黄を要す。)、Xは水系、アルキル基またはハロゲン基を要す。ただしRとXは互いに結合してアルキレン基を形成してもよく、またR、R¹、R²、R³、R⁴またはR⁵で表わされる各炭化水素基上にはアルキル基、アルコキシ基、水酸基、ニトロ基、シアノ基およびハロゲンから選ばれた1種以上の置換基が存在してもよい。)で示される化合物の1種以上を有効成分として含有する除草剤に関する。

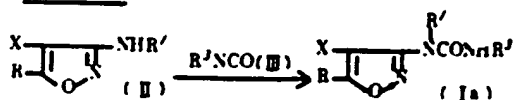
なお、上述の用語についてさらに説明を補足すれば、アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、1-ブチル、シクロプロピル、シクロヘキシルなどが、アリール基としてはフェニル、トリル、メトキシフェニル、ハロゲンフェニルなどが、アルケニル基としてはビニル、アリル、ブチル、ブタジエニル、シクロヘキセニルなどが、アルキニル基としてはエチニル、プロピニル、ブチニルなどが、アラルキル基として

はベンジル、フェネチル、クロロベンジルなどが、アルキレン基としてはテトラメチレン、ペンタメチレン、ヘキサメチレンなどが、アルコキシ基としてはメトキシ、エトキシ、プロポキシなどが、アルキルチオ基としてはメチルチオ、エチルチオ、プロピルチオなどが、アシル基としてはホルミル、アセチル、プロピオニル、ブチリル、イソバレリル、ピバロイル、アクリロイル、メタクリロイル、クロトノイル、ベンゾイル、トルオイル、ナフトイル、シンナモイル、フロイル、キノイル、ニコチノイル、シクロヘキサンカルボニルなどが、ハロゲンとしては塩素、臭素、ヨウ素などが、それぞれ例示され得るが、本発明の目的上これらは上記具体例のみに限定されるものではない。

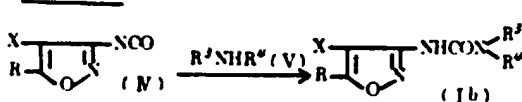
本発明者らは各種イソオキサゾール誘導体の除草作用について詳細な研究を行なった結果、前記イソオキサゾール化合物(I)が優れた除草効果を有するとともに人畜魚類などには極めて毒性が低く、しかも土壌中における変性分解能が適度であることを見出し、本発明を完成した。

本発明にかかるイソオキサゾール化合物(I)は9種の化合物Ia、Ib、Ic、Id、Ie、If、Ig、Ih およびIiを包含し、それぞれ下記の反応式で示されるように合成することができる。

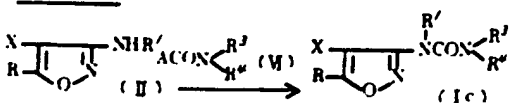
第1工法



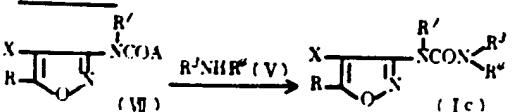
第2工法



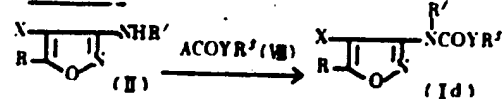
第3工法



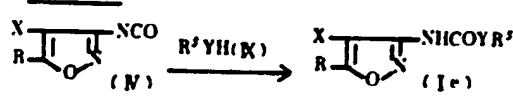
第4工法



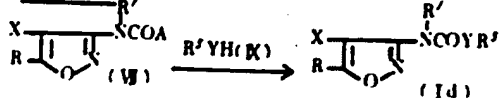
第5工法



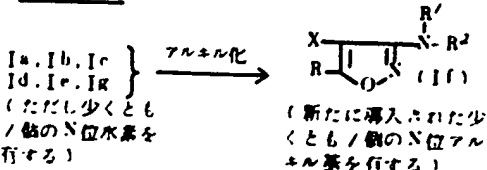
第6工法



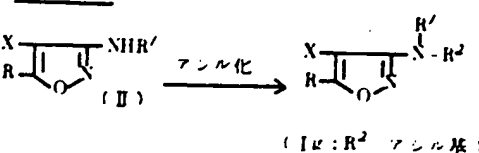
第7工法



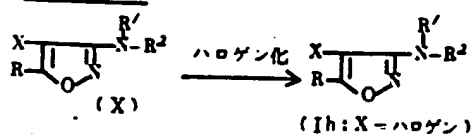
第8工法



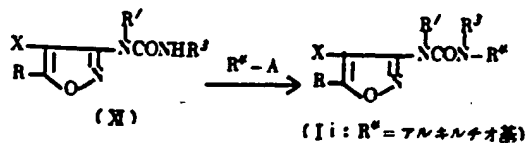
第9工法



第10工法



第11工法



(式中、Aは反応性残基(例えば、ハロゲン、エステル残基)を要し、R, R', R², R³, R⁴, R⁵, XおよびYは前記と同意義を有する。)

以下に各工法についての具体的な合成例を示す。

合成例1

3-アミノ-5-1-ブチルイソキサゾール
1682gを無水ベンゼン140mlに溶解し、これにかきまぜながらイソシアゾン酸メチルエステル
890gおよびトリエチルアミン0.5mlを加え、混合物を室温下で約8時間かきまぜ、一夜放置し、
次いで1時間加熱還流させる。氷冷後、反応液より析出した結晶を回収し、それを酢酸エチルより再結晶し、融点187.0~187.5℃の無色針状晶として1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾール)尿素2.16/gを得る。

合成例2~65

下記の原料物質(II)を使用し、合成例1と同様に反応を行い、対応する目的物質(Ia)を得る:

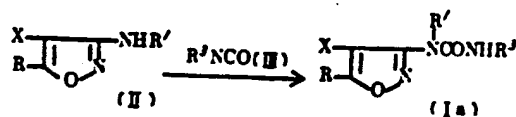


表1

合成例	II			目的物質(Ia)
	R	X	R'	mp, bp, または I, R
2	H	H	H	1655-1660
3	Me	H	H	2140-2150
4	Et	H	H	1575-1590
5	Pr	H	H	1550-1560
6	i-Pr	H	H	1120-1130
7	C-Pr	H	H	1570-1580
8	Ph	H	H	1955-1960

9	-(CH ₂) ₄ -	H	Me	1930-1940
10	Me	H	Et	1330-1345
11	i-Pr	H	Et	1225-1235
12	i-Bu	H	Et	1790-1805
13	Me	H	Pr	950-967
14	i-Pr	H	Pr	885-895
15	i-Bu	H	Pr	1340-1350
16	Me	H	i-Pr	1180-1190
17	i-Pr	H	i-Pr	1150-1160
18	i-Bu	H	i-Pr	1340-1350
19	Me	H	Bu	895-905
20	i-Pr	H	Bu	710-720
21	i-Bu	H	Bu	695-715
22	Me	H	Al	1100-1110
23	i-Pr	H	Al	815-825
24	i-Bu	H	Al	1300-1310
25	Me	H	C-Hr	1640-1650
26	i-Pr	H	C-Hr	1615-1635
27	i-Bu	H	C-Hr	1935-1950
28	H	H	Ph	1870-1885
29	Me	H	Ph	1880-1890
30	Et	H	Ph	1570-1585
31	Pr	H	Ph	1600-1610
32	i-Pr	H	Ph	1780-1790

33	i-Bu	H	Ph	1985-1995
34	C-Pr	H	Ph	1585-1600
35	Ph	H	Ph	2105-2115(d)
36	-(CH ₂) ₄ -	H	Ph	1870-1880
37	Me	H	m-Tol	1695-1700
38	i-Pr	H	m-Tol	1645-1660
39	i-Bu	H	m-Tol	1885-1900(d)
40	Me	H	γ-C ₆ -Ph	2055-2070(d)
41	i-Pr	H	p-C ₆ -Ph	1740-1750
42	i-Bu	H	p-C ₆ -Ph	1885-1900(d)
43	Me	H	p-Br-Ph	2015-2030(d)
44	i-Pr	H	p-Br-Ph	1760-1770(d)
45	i-Bu	H	p-Br-Ph	1925(d)
46	H	H	Me	630-640
47	Me	H	Me	770-780
48	Et	H	Me	740-750
49	Pr	H	Me	450-460
50	i-Pr	H	Me	775-785
51	C-Pr	H	Me	670-680
52	i-Bu	H	Me	1500-1510
53	Ph	H	Me	1320-1330
54	-(CH ₂) ₄ -	Me	Me	825-835
55	i-Bu	H	Me	1285-1295

56	t-Bu	Cl	Me	Me	1550-1560
57	Me	H	Et	Me	370-380
58	t-Bu	H	Me	Bu	1690, 1607 cm^{-1} (CCl ₄)
59	i-Bu	H	H	Me	1485-1495
60	i-Bu	H	Me	Me	123-125°C/0.65mmHg
61	i-Bu	H	Me	Al	139-141°C/0.69mmHg
62	t-Bu	H	Me	Al	126-128°C/0.45mmHg
63	t-Bu	H	Et	Me	1065-1075
64	t-Bu	H	Me	Et	1683, 1603 cm^{-1} (CCl ₄)
65	t-Bu	Br	H	Me	1605-1610

注) 上記表中の略号は下記の意味を有する:

H (水素), Me (メチル基), Et (エチル基),
Pr (プロピル基), Bu (ブチル基), Ph (フ
エニル基), Al (アリル基), He (ヘキシル基),
Tol (トリル基), C- (シクロ-), i- (イソ
-), t- (ターシャリー-), m- (メタ-),
p- (パラ-), d (分解点), mp (融点, °C),
bp (沸点), I. R. (赤外線吸収スペクトル).

合成例 66

3-アミノ-5-シクロプロピルイソキサゾ
ール 1.74g をベンゼン 20 ml に懸濁し、室温下
かきまぜながらこれにクロル炭酸イソプロピルエ

ステル 2.06g を 5~10 分間かけて滴下する。
氷冷下ピリジン 1.22g を加え、30 分間かきま
ぜたのち、全体を室温下一夜放置する。冷後、反
応液に水 20 ml を加え、ベンゼン 10 ml で抽出す
る。水層をさらにベンゼン 20 ml で抽出し、ベン
ゼン抽出液を合体させる。このベンゼン溶液は水
20 ml で 3 回洗浄し、無水硫酸ナトリウムで乾燥
したのち、ベンゼンを留去する。得られる淡褐色
粗結晶 2.97g をヘキサンより再結晶し、融点
64.5~65.5°C の微黄色プリズム晶として N-
(5-シクロプロピル-3-イソイキサゾリル)
カルバミン酸メチルエステルを得る。収率 92.9
%。

合成例 67-83

下記の原料物質 (II) を使用し、合成例 66 と
同様に反応を行い、対応する目的物質 (I d) を得
る:

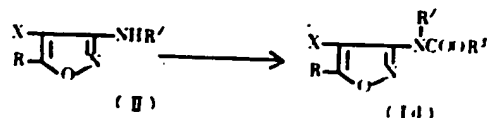


表 2

合成 例 No.	II				目的物質 (I d)
	R	X	R'	R'	
67	Me	H	H	Me	1360-1370
68	Et	H	H	Me	830-840
69	Pr	H	H	Me	660-670
70	i-Pr	H	H	Me	740-750
71	t-Bu	H	H	Me	575-585
72	H	H	H	i-Pr	875-890
73	Me	H	H	i-Pr	820-825
74	i-Pr	H	H	i-Pr	560-580
75	t-Bu	H	H	i-Pr	830-835
76	Ph	H	H	i-Pr	1035-1045
77	-(CH ₂) ₃ -	H	H	i-Pr	1290-1300
78	C-Pr	H	H	Me	1015-1025
79	Me	H	Me	Me	85-95°C (浴温), 0.80mmHg
80	i-Bu	H	H	Me	760-770
81	t-Bu	H	H	Et	510-520
82	H	H	H	Me	124-125
83	t-Bu	H	Me	Me	840-870°C, 0.55mmHg

注) 表中の略号は前記と同意義を有する。

合成例 84

3-アミノ-5-メチルイソキサゾール 1.962
g にクロル炭酸メチルエステル 2.816g を室温
下にかきまぜながら滴下すると、原料結晶は溶解
しつつ溶解する。全体を微加温すると完全に反
応する。反応液を 2 時間放置し、冷時析出した結
晶を加取し、メタノール 15 ml で洗滌し、粗結晶
1.731g を得る。加温と洗滌を合わせて減圧濃
縮し、得られる一系結晶を水 40 ml で洗滌し、追
加一系結晶 1.56g が得られる。両粗結晶を合わ
せ、メタノール 44 ml より再結晶し、融点 136.0
~137.0°C の精製化結晶として N-(5-メチ
ル-3-イソイキサゾリル)カルバミン酸メチル
エステル 1.470g を得る。

合成例 85

3-アミノ-5-tert-ブチルイソキサゾール
2.809g にクロル炭酸メチルエステル 4.029g を
加え、室温下に 1 時間 40 分をかきまぜ、冷後に
6.5°C に 3 時間をかきまぜ、さらにクロル炭酸メ
チルエステル 1.349g を加え、6.5°C に 1 時間

かきませる。反応液を室温まで冷却し、一夜放置する。これを減圧濃縮し、析出する結晶40.2gをヘキサンより再結晶し、融点55.5~58.5℃の結晶としてN-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステルを得る。

合成例86

3-アミノ-5-メチルイソオキサゾール249gに炭酸ジメチルエステル238gおよびナトリウムメトキシド0.30gを加え、100℃で3時間かきませる。冷後、反応液に水15mlを加え、少量の濃塩酸で全体をpHとし、酢酸エチルで2回抽出する。酢酸エチル層は水洗し、無水芒硝で乾燥し、溶媒を留去し、淡黄色結晶0.52gを得る。本品をシリカゲルのカラムクロマトグラフィーに付して精製し、融点57.5~58.5℃の結晶としてN-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステルを得る。

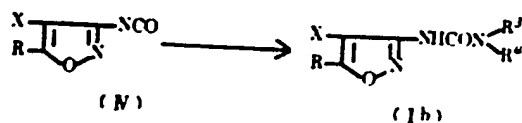
合成例87

イソシアン酸5-1-ブチル-3-イソオキサゾリエステル1.99gをベンゼン120mlに懸

濁させ、これにN-メチルブチルアミン1.15gを加え、3時間還流させる。冷後、反応液から溶媒を留去し、残渣をシリカゲルの薄層クロマトグラフィーに付し、1-ブチル-1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素273gを得る。本品はヘキサンより再結晶し、融点65.5~66.5℃の結晶を得る。収率89.8%。

合成例88-157

下記の原料物質(N)を使用し、合成例87と同様に反応を行い、対応する目的物質(Ib)を得る:



(以下余白)

表3

合成例	II		目的物質 (Ib)		
	R	X	H ^a	R ^a	mp, bp, 2.12 [R]
88	t-Bu	H	Me	Me	119.5-120.5
89	Me	H	H	H	201-203(d)
90	t-Bu	H	H	H	179.5-180.5
91	Me	H	Me	Me	150.5-151.5
92	t-Bu	H	Me	Al	900-910
93	t-Bu	H	Me	Me t	1060-1070
94	Me	H	-CH ₂ CH ₂ - -CH ₂ CH ₂ -O		1700-1710
95	i-Pr	H	Me	Me	690-700
96	t-Bu	H	Me	Me	905-910
97	i-Pr	H	Me	Bu	1680.1616m ⁻¹ (CCl ₄)
98	t-Bu	H	Me	Bu	1678.1620m ⁻¹ (CCl ₄)
99	t-Bu	H	Me	Et	88.5-89.5
100	t-Bu	H	Et	Et	1220-1235
101	t-Bu	H	Pr	Pr	750-805
102	t-Bu	H	i-Pr	i-Pr	200-205(d)
103	t-Bu	H	Et	Bu	1677.1612m ⁻¹ (CCl ₄)
104	t-Bu	H	Me	C-1b	149.5-150.5
105	t-Bu	H	Me	Ph	122.5-1230
106	t-Bu	H	Me	Bz	1070-1080

107	t-Bu	H	Al	Al	1676.1610m ⁻¹ (CCl ₄)
108	t-Bu	H	Bu	Bu	1676.1611m ⁻¹ (CCl ₄)
109	t-Bu	H	t-Bu	t-Bu	1120-1130
110	Me	H	Me	Bu	790-800
111	Me	H	Me	Al	890-900
112	Me	H	Me	Me t	910-920
113	Me	H	H	o-F-Ph	1700-1710
114	Me	H	H	34-Cl ₂ -Ph	2080-2090
115	Me	H	H	p-NO ₂ -Ph	253-254m ⁻¹
116	Me	H	-(CH ₂) ₆ -		1930-1940
117	Me	H	-(CH ₂) ₆ -		1590-1600
118	Et	H	Me	Me	865-875
119	Et	H	Me	Bu	1682.1624m ⁻¹ (CCl ₄)
120	Et	H	Me	Al	465-475
121	Et	H	Me	Me t	670-680
122	Et	H	(CH ₂) ₂ X(CH ₂) ₂		1215-1220
123	Pr	H	Me	Me	880-890
124	Pr	H	Me	Bu	1680.1622m ⁻¹ (CCl ₄)
125	Pr	H	Me	Al	550-570
126	Pr	H	Me	Me t	640-650
127	Pr	H	(CH ₂) ₂ X(CH ₂) ₂		108.5-1090
128	Pr	H	Me	Al	555-565
129	Pr	H	Me	Me t	544-555
130	Pr	H	(CH ₂) ₂ X(CH ₂) ₂		1305-1315

131	i-Bu	H	Me	Al	255-270
132	i-Bu	H	Me	Met	820-830
133	i-Bu	H	$-(CH_2)_2O(CH_2)_2-$		109.5-110.5
134	t-Bu	H	H	s-Bu	132.5-134.0
135	t-Bu	H	H	i-Bu	121.5-122.0
136	t-Bu	H	H	t-Bu	180.5-183.5
137	t-Bu	H	H	34-Cl ₂ -Ph	226.5-227.0
138	t-Bu	H	H	Bz	136.5-137.5
139	t-Bu	H	H	α -Me-Bz	118.0-119.0
140	t-Bu	H	Me	Pr	76.0-77.0
141	t-Bu	H	Me	i-Pr	90.5-91.5
142	t-Bu	H	Me	s-Bu	113.5-114.5
143	t-Bu	H	Me	i-Bu	113.5-114.5
144	t-Bu	H	Me	t-Bu	149.0-151.0
145	t-Bu	H	Me	He	167.9-161.5 ¹ (CCl ₄)
146	t-Bu	H	Me	α -Me-Bz	121.0-122.0
147	C-Pr	H	Me	Me	145.0-146.0
148	C-Pr	H	Me	Met	77.5-78.5
149	Ph	H	Me	Me	183.0-185.0
150	Ph	H	Me	Met	128.0-129.0
151	$-(CH_2)_6-$	Me	Me		164.5-165.5
152	$-(CH_2)_6-$	Me	Met		111.5-112.0
153	t-Bu	H	$-(CH_2)_6-$		132.0-137.5

154	t-Bu	H	$-(CH_2)_3-$	114.0-115.0
155	t-Bu	H	$-(CH_2)_2O(CH_2)_2-$	179.0-180.0

注) 表中の略号は下記の意義を有する:

Me (メチル基), Bz (ベンゼン基),
s- (セカンダリー), その他は前記と同義
義を有する。

合成例 156-166

イソシアン酸 5-メチル-3-イソキサゾリ
ンエステル 1.71g をベンゼン 46ml に溶解させ
これにアリルアルコール 0.88g を加え、3時間
還流させる。冷後、反応液から溶媒を留去し、N-
(5-メチル-3-イソキサゾリル)カルバ
ミン酸アリルエステル 2.38g を得る。本品をシ
クロヘキサンより再結晶すると融点 76.5~77.5
°C の結晶を得る。

下記の原料物質 (N) を使用し、上記と同様に
反応を行い、対応する目的物質 (I⁺) を得る:

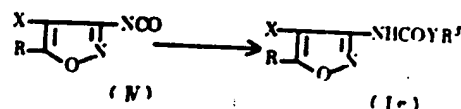


表 4

合成 例	N		目的物質 (I ⁺)		
	R	X	Y	R'	mp, bp 又は l. p.
157	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	126.5-127.5
158	t-Bu	H	S	Me	115.5-116.5
159	t-Bu	H	S	Ph	154.0-155.0
160	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CCl}_2$	151.5-152.5
161	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	64.0-65.0
162	t-Bu	H	O	Pr	87.5-88.5
163	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	174.0-161.0 ¹ (CCl ₄)
164	t-Bu	H	O	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$	49-51
165	t-Bu	H	O	α, α -Me ₂ -Bz	126.0-128.0
166	t-Bu	H	O	$-\text{CH}_2\text{CF}_3$	125.0-126.0

(注) 略号は前記と同義義を有する。

合成例 167

無水ノクノール 4.5ml にナトリウム 1.57g を
加えてナトリウムメトキシドとし、N-(5-
-フタル-3-イソキサゾリル)カルバミン酸
メチルエステル 1.288g を加え、室温下 10分
間攪拌させたのち、ノクノールを減圧留去する。
残液に無水ベンゼン 100ml を加え、硫酸ソーダ

ン 8.61g を添加し、1時間攪拌させたのち、さ
らに 1時間還流する。冷後、不溶物を留去し、ベ
ンゼン溶液を飽和炭酸水素ナトリウム水溶液およ
び水で順次洗滌し、無水硫酸上で乾燥し、溶媒を
留去する。残液を高留し、沸点 84.0~87.0°C
/ 0.55mmHg の留出物として N-メチル-N-(
5-1-フタル-3-イソキサゾリル)カルバ
ミン酸メチルエステル 1.45g を得る。

(以下余白)

合成例 168-170

合成例 167 と同様に反応を行い、下記の目的物質を得る：

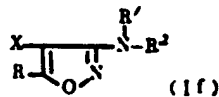


表 5

合成例	目的物質 (1f)				
	R	X	R'	R ²	mp, bp または l. R
168	C-Pr	H	Me	-COOCH ₃	96-97.5°C/0.5 mmHg
169	i-Bu	H	Me	-COCH ₃	98-100°C/0.42 mmHg
170	Me	Cl	Me	-COCH ₃	82.83°C(浴温)/0.36 mmHg

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例 171

1,1-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素 / 0.99g を乾燥したジメチルホルムアミド 10 ml に溶解し、室温下にかきまぜつつ 50% 水酸化ナトリウム 2.75g を加え、60°C で 15 分間加熱する。10°C に冷却しヨウ化メチル 8.86g を乾燥したジメチルホルムアミド 30 ml に溶かした溶液を加え、1 時間で滴

177	Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1300-1310°C/0.58 mmHg
178	Ph	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1681-1623 mm ⁻¹ (CCl ₄)

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例 179

合成例 171 と同様に反応処理し、1-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素から融点 77.0~78.0°C の結晶として 1,3-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素 21% および融点 146.0~147.0°C の結晶として 1-メチル-1-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素 48.5% を得る。さらに融点 55.0~56.0°C の結晶として 3-メチルアミノ-5-メチルイソオキサゾール 17.7% を副生する。

合成例 180

合成例 171 と同様に反応処理し、1-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素から、融点 90.0~91.0°C の結晶として 1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素 56.1%、融点 150.0~151.0

下し、80°C で 5 分間加熱し、溶液を留去する。残渣に水 150 ml を加え、クロロホルムで抽出する。クロロホルム層を無水芒硝で乾燥し、溶液を留去し、残渣をシリカゲルクロマトグラフィーに付し、融点 90~91.0°C の結晶として 1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素 / 0.94g を得る。収率 93.38%。

合成例 172-178

合成例 171 と同様に反応を行い、下記の目的物質 (1f) を得る：

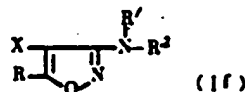


表 6

合成例	目的物質				
	R	X	R'	R ²	mp, bp または l. R
172	Me	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	105-108°C(浴温)/10.48 mmHg
173	Et	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1130-1140°C/0.86 mmHg
174	Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1150-1160°C/0.60 mmHg
175	i-Pr	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1060-1070°C/0.30 mmHg
176	i-Bu	H	Me	-CON(CH ₃) ₂	1230-1240°C/0.54 mmHg

°C の結晶として 1,3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を 7.24% 収率で、さらに融点 134.0~135.0°C の結晶として 1-メチル-1-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を 46.97% 収率で得る。他に融点 83°C / 0.71 mmHg 配分の留出物として 3-メチルアミノ-5-1-ブチルイソオキサゾール 14.30% 相当を副生する。

合成例 181

合成例 171 と同様に反応処理し、1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素から融点 150~151.0°C の結晶として 1,3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を収率 16.3% 相当で、さらに融点 90.0~91.0°C の結晶として 1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を 33.9% 収率で得る。

合成例 182

1-メチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素を使用し、合成例 167 と同様に

反応を行い、融点 $146\sim 147^{\circ}\text{C}$ の結晶として、1,3-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素を得る。収率58.3%。

合成例183

1-メチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素とヨウ化メチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、沸点 $130\sim 135^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.25\text{mmHg}$ の油状物として、1,3-ジメチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を得る。

合成例184

1-メチル-1-ブチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素とヨウ化エチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、沸点 $130\sim 135^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.25\text{mmHg}$ の油状物として、1-メチル-1-ブチル-3-エチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を得る。

合成例185

として、1,1-ジメチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素 0.4735g を得る。収率56%。

合成例187

3-メチルアミノ-5-1-ブチルイソオキサゾールを使用し、合成例186と同様に反応を行い、融点 $900\sim 910^{\circ}\text{C}$ の結晶として、1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を得る。

合成例188

3-アミノ-5-メチルイソオキサゾール 100g に99%水酸 47.0g を加え、かき混ぜながら1時間還流させる。反応液から水酸を減圧除去し、残液に水 50ml を加え、析出した結晶を回収する。この結晶を水洗し、減圧乾燥し、3-メチルアミノ-5-メチルイソオキサゾール 120.6g を得る。本品をクロロホルムより再結晶し、融点 $130.5\sim 131.0^{\circ}\text{C}$ の結晶を得る。

合成例189 197

上記の原料物質(II)を使用し、合成例188と

1-エチル-1-ブチル-3-(5-メチル-3-イソオキサゾリル)尿素とヨウ化メチルを使用し、合成例171と同様に反応を行い、沸点 $140\sim 145^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.67\text{mmHg}$ の油状物として、1-エチル-1-ブチル-3-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素を得る。

合成例186

3-アミノ-5-メチルイソオキサゾール 49.06g にピリジン 3g と塩化ジメチルカルバモイル 1.89g を加え、 60°C にて5時間かき混ぜる。ピリジンを減圧下に除去し、残液に水 15ml と5%塩酸を加えて抽出し、クロロホルムで抽出する。クロロホルム抽出液よりクロロホルムを除去し、残液に1.5%メタノール性水酸化ナトリウム液 2.5ml を加え、炭酸を除去する。残液をクロロホルムで再抽出し、クロロホルム層は水洗し、芒硝で乾燥したのちクロロホルムを除去する。残液をシリカゲルの薄層クロマトグラフィーにて精製し、融点 $150.5\sim 151.5^{\circ}\text{C}$ の結晶

同様に反応を行い、対応する目的物質(IX)を得る：

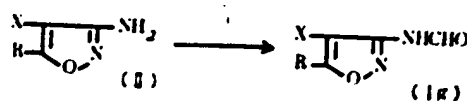


表6

合成例	R		X	目的物質(IX) mp, bpまたはl. R
	R	X		
189	H	H		104-105
190	Me	H		130.5-131.0
191	Et	H		67-69
192	Pr	H		84.5-85.5
193	i-Pr	H		125-134 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.4-0.42\text{mmHg}$
194	Bu	H		130-140 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.73-0.74\text{mmHg}$
195	i-Bu	H		92.3-93.3
196	Ph	H		132-133
197	(CH ₂) ₄			152-166 $^{\circ}\text{C}$ (浴温) $/0.69-0.65\text{mmHg}$

(注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例198

3-アミノ-5-1-ブチルイソオキサゾール 280g に無水酢酸 6ml を加え、室温に4時間放置する。反応液に冷水 50ml を加え、析出した結

品を回収する。この結晶を水洗し、乾燥し、3-アセチルアミノ-5-1-ブチルイソキサゾール339gを得る。本品をヘキサンより再結晶し融点120.5~121.0℃の結晶を得る。

合成例199-203

下記の原料物質(II)を使用し、合成例198と同様に反応を行い、対応する目的物質(1g)を得る：



表7

合成例	II			目的物質(1g)	
	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
199	Me	H	Me	-COCH ₃	88-92C/0.95mmHg
200	t-Bu	H	H	-COCF ₃	145.0-145.5
201	t-Bu	H	H	-COCF ₂ CF ₃	103.0-104.0
202	t-Bu	H	Me	-COCF ₂ CH ₃	111-116C(浴温)/0.45mmHg
203	Me	Cl	H	-COCH ₃	122.0-122.5

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例204

3-アミノ-5-1-ブチルイソキサゾールをベンゼンに溶解し、これに塩化ベンゾイルとピリジンを加えて反応せしめ、融点192~193℃の結晶として3-ベンゾイルアミノ-5-1-ブチルイソキサゾールを得る。

合成例205-208

下記の原料物質(II)を使用し、合成例204と同様に反応を行い、対応する目的物質(1R)を得る：

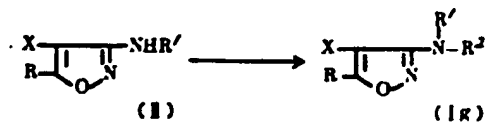


表8

合成例	II			目的物質(1R)	
	R	X	R'	R ²	mp, bpまたはIR
205	t-Bu	H	H	-COCH ₂ Cl	105.5-106.5
206	t-Bu	H	H	-COCHCl ₂	124.0-125.0
207	t-Bu	H	H	-CO(t-Bu)	174.5-175.5
208	t-Bu	H	i-Pr	-COCH ₂ Cl	168.6, 158.5mm ⁻¹ (CCl ₄)

注) 略号は前記と同意義を有する。

合成例209

1-メチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素1.97gをピリジン30mlに溶解し、-30~-40℃に冷却下塩化ブチルスルフェニル1.35gを加える。混合物を-30~-40℃で6時間、さらに室温で一晩放置する。反応液を常法により処理したのちシリカゲルを使用してカラムクロマトグラフィーに付し、油状物として1-メチル-1-ブチルチオ-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素の0.31gを得る。IR/698, 1606cm⁻¹(CCl₄)。

合成例210

1-メチル-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素を使用し、合成例209と同様に反応を行い、油状物として1-メチル-1-ブチルチオ-3-(5-メチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。IR/693, 1618cm⁻¹(CCl₄)。

合成例211

5-1-ブチル-3-イソキサゾリルカルバ

ミン酸ノルエステル200gと無水酢酸ナトリウム0.91gを酢酸5mlに溶解した溶液に臭素200gを加える。これを70℃にて3時間攪拌し、酢酸数滴を加え、氷水50mlに注加し、塩化メチレンにて抽出する。有機層を炭酸水素ナトリウムの飽和水溶液と水で順次洗浄し、減圧濃縮して残渣を留去する。油状物として4-ブromo-5-1-ブチル-3-イソキサゾリルカルバミン酸ノルエステル277gを得る。IR/774, 1203cm⁻¹(CCl₄)。

合成例212

1-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を使用し、合成例211と同様に反応を行い、融点164.5~165.5℃の結晶として1-ジメチル-3-(4-ブromo-5-1-ブチル-3-イソキサゾリル)尿素を得る。

合成例213

イソファン酸3-イソキサゾリルエステルを使用し、合成例87と同様に反応を行い、油状物

としてノーマトキシノノメチル-3-(3-イソオキサゾリル)尿素を得る。1. R₁/7/7, 1595 cm⁻¹ (CCl₄)。

合成例2/4

1/1-ジメチル-3-(4,5,6,7-テトラヒドロ-1,2-ベンズイソオキサゾール-3-イル)尿素を使用し、合成例1/7と同様に反応を行い、沸点135.0~139.0℃/0.58mmHgの油状物として1,1,3-トリメチル-3-(4,5,6,7-テトラヒドロ-1,2-ベンズイソオキサゾール-3-イル)尿素を得る。

これらイソオキサゾール化合物(1)は各種雑草に対して少量の使用量にて優れた除草活性を示すが、使用濃度を変更し非選択性除草剤として、また選択性除草剤として使用してもよい。本発明にかかる除草剤が一般的に使用できる対象作物としては、小麦、大麦、トウモロコシ、ニンジン、ツツカセイ、豆類、水稲などが例示される。また特に作物植付後に使用できる場合としては、サトウキビ、パレイシヨ、カンシヨ、ハツカ、ナス、ビ

ーマンなどが例示される。これらの作物に対する本発明の除草剤による被害はほとんど皆無であるか、極めて軽微であつて容易に回復できる程度である。また人や家畜類には無害安全であり、さらに魚貝類に対する毒性も極めて低い。従つて本発明の除草剤は極めて安全性が高く、土壌中残留性も適当な薬剤群である。

本発明のイソオキサゾール化合物(1)は、N位活性水素が存在しているときには製剤化あるいは安定性の向上などの必要性如何により、その適当なアルカリ金属塩またはアルカリ土類金属塩として使用してもよい。

本発明にかかる除草剤は、有効成分としての上記化合物(1)に適当な固体または液体の不活性相体を混合して使用されるが、必要によりさらに補助剤(例えば、乳化剤、安定剤、分散剤、膨潤剤、展着剤、浸透剤、湿膜剤)を添加して、所望の剤型(例えば、乳剤、水和剤、顆粒剤、粉剤、粒剤)に調製して使用すればよい。相体としては、クレー、タルク、けい素土、ペントナイトなどの固

形相体、水、アルコール類、アセトン、ベンゼン、トルエン、キシレン、ソルベントナフサ、シクロヘキサンなどの液状相体が挙げられる。

なお本発明の除草剤は殺虫剤、殺菌剤、他の除草剤などの農薬、緩安、尿素などの肥効成分、あるいは土壌処理剤などと混合して使用することもできる。

以下に試験例を挙げて本発明の除草剤についてその除草活性を示す。

試験例 1

供試化合物

化合物番号	化合物名
1	ノーマトキシノメチル-3-(5-エチル-3-イソオキサゾリル)尿素
2	ノーマトキシノメチル-3-(5-イソプロピル-3-イソオキサゾリル)尿素
3	ノーマトキシノメチル-3-(5-イソブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
4	ノーマトキシノメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素

5	ノーマトキシノメチル-3-(5-シクロプロピル-3-イソオキサゾリル)尿素
6	N-(5-イソブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
7	N-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
8	N-(5-シクロプロピル-3-イソオキサゾリル)カルバミン酸メチルエステル
9	1/1-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
10	1/3-ジメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
11	1,1,3-トリメチル-3-(5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素
12	1/3-ジメチル-3-(4-クロロ-5-1-ブチル-3-イソオキサゾリル)尿素

- 13 1-メチル-1-ブチル-3-(5-
1-ブチル-3-イソキサゾリル)
尿素
- 14 1-エチル-3-(5-1-ブチル-
3-イソキサゾリル)尿素
- 15 1-ブチル-3-(5-1-ブチル-
3-イソキサゾリル)尿素
- 16 1-アリル-3-(5-1-ブチル-
3-イソキサゾリル)尿素
- 17 PCP-Na (ナトリウム・ペンタクロロ
フェノキシド)

b) 試験方法

① 発芽前処理試験

試験植物の種子25粒を直径7mmの砂質土をつめたポリエチレンカップに種類別に播種した。播種後約5mmの厚さの覆土を行い、ただちに供試化合物の水性懸濁液(農薬剤としてツイーン20の100 ppm相当)を使用を土壌表面に散布した。供試化合物の使用量はアール当りで10gおよび30gとし、また散布液の稀釈水量はアール当り

10gとし、クロマトスプレーで散布した。管理は25℃、自然日照の温室で行った。薬剤処理後3週間目に発芽度を検定した。

② 発芽後処理試験

試験植物の播種後10日目の幼植物に、発芽前処理試験と同様の方法で、供試化合物について処理を行った。管理および検定も上記の方法と同様に行った。

c) 評価方法

試験結果は、各処理後に肉眼観察を行なうとともに、3週間後における生存個体数によって生存率を算出し、次のような段階評価を行って表示した。

試験植物の生存率10%以下	5
- 11~25%	4
- 26~50%	3
- 51~75%	2
- 76~90%	1
- 91%以上	0

(以下余白)

d) 結果

表6

化合物 A		除 草 作 用											
		発芽前処理試験						発芽後処理試験					
	用量	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1
	30	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	2
2	10	0	1	3	5	3	5	0	1	1	5	4	5
	30	0	3	4	5	3	5	0	4	4	5	5	5
3	10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	3	2
	30	0	0	0	3	1	0	0	0	0	5	4	4
4	10	0	2	5	4	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	0	3	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
5	10	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5	4	5
	30	0	0	0	4	1	4	0	0	2	5	5	5
6	10	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	1	0
	30	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5	1	0
7	10	0	0	2	4	3	2	0	0	3	5	5	3
	30	0	2	3	5	5	5	0	0	4	5	5	5

8	10	0	0	0	2	1	1	0	0	0	5	2	3
	30	0	0	2	5	3	3	0	0	0	5	4	5
9	10	1	5	4	5	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
10	10	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5
11	10	0	2	4	5	5	3	0	4	5	5	5	5
	30	0	3	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
12	10	0	0	0	5	5	5	0	2	4	5	5	5
	30	0	1	2	5	5	5	0	1	4	5	5	5
13	10	0	3	4	5	5	5	0	5	5	5	5	5
	30	1	5	5	5	5	5	0	5	5	5	5	5
14	10	0	0	0	1	1	4	0	1	1	0	3	4
	30	0	1	2	4	3	5	0	1	3	1	3	5
15	10	0	0	0	3	1	5	0	1	1	5	0	5
	30	0	0	0	4	2	5	0	1	1	5	5	5
16	10	0	0	1	2	1	2	0	3	2	5	3	5
	30	0	4	2	5	1	4	0	2	3	5	5	4
17	10	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	5
	30	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	4	5
	50	0	2	2	0	5	5	0	0	4	2	5	5

注) 用量は g/a を単位とし、表中の記号は次の意味を有する：A、コムギ；B、イヌエビ；C、メヒシバ；D、ナタネ；E、イヌタデ；F、アオビユ。

本発明の化合物（化合物No. 1～16）はいずれもコムギに対する雑草作用はほとんどないが、イヌエビ、メヒシバ、ナタネ、イヌタデまたはアオビユに対して優れた選択的殺草作用を示し、市販の除草剤である PCP-Na（化合物No. 17）よりもはるかに強力である。

試験例 2

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素を懸濁液として用い、圃場条件における発芽後茎葉処理を行ない殺草効果を調べた。使用量アールあたり 10～30 g の範囲で次の雑草が除草できた。

クササブロウ、ノボロギク、ツルソバ、ハコベ、ウシハコベ、ザクロソウ、スカシタゴボウ、シロサ、ミミナグサ、スベリヒユ、ヤエムグサ、スズノオトツボク、コニシキソウ、キウリグサ、コゴ

メノカヤツリ、エノコログサ、ツメクサ、ノミノフスマ、カラスビシヤク、イヌガシラ、トキワハゼ、ハハコグサ、ムラサキカタバミ、ジレバリ、ヨモギ、ヒルガオ、クンボボ、アザミ、フキ、ワラビ、スズメノトウガラシ、チヨウジタデ、ヒルムシロ、マツバイ。

試験例 3

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素の魚毒性を、市販の PCP-Na と対比して、ヒメダカについて検討したところ、極めて低いものであつた。

以下に本発明の除草剤の実施例を挙げる。

実施例 1

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 10 重量部を微粉タルク 90 重量部と均一に混合し、粉剤とする。

実施例 2

1-ブチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 20 重量部、クレ-50 重量部、タルク 25 重量部および湿潤剤エマル (O

登録商標：花王石鹼株式会社製）5 重量部とを混合粉砕して水和剤とする。

実施例 3

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 20 重量部をジメチルホルムアミド 65 重量部に溶解し、これにソルゲール 800（登録商標：東邦化学工業株式会社製）15 重量部を加えて乳剤とする。

実施例 4

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 10 重量部、ソルゲール（登録商標：東邦化学工業株式会社製）10 重量部、シクロヘキサノン 20 重量部およびソルベントナフサ 40 重量部を混合溶解して乳剤とする。

実施例 5

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 50 重量部、リグニスルホン酸カルシウム 3 重量部、ソルボール（登録商標：東邦化学工業株式会社製）3 重量部および界面活性剤 4 重量部を粉砕混合して水和剤とする。

実施例 6

1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 5 重量部およびクレ-95 重量部を粉砕混合して粉剤とする。

実施例 7

1-ブチル-1-ノニチル-3-(5-エーブチル-3-イソオキサゾリル) 尿素 5 重量部、リグニスルホン酸カルシウム 5 重量部、ペントナイト 30 重量部およびクレ-60 重量部を粉砕混合し、水を加えて練合し、造粒し、乾燥して粒剤を得る。

特許出願人 堀野製薬株式会社
代理人 弁理士 岩崎 光雄